МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ SIEMENS C55, S55

Дмитрий Хрусталев (Москва)

Телефоны фирмы Siemens чрезвычайно популярны в нашей стране. В предлагаемой статье рассмотрены конструктивные и схемотехнические особенности аппаратов C55 и S55, указаны наиболее часто встречающиеся неисправности и способы их устранения. Статья адресована как сотрудникам сервисных центров, так и простым пользователям.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Мобильный телефон модели C55 можно назвать особенным. Компания Siemens впервые богато оснастила телефон средней ценовой категории, и теперь он имеет возможности, сравнимые с возможностями аппаратов бизнес-класса. Стал стандартом режим скоростного доступа в Интернет по протоколу GPRS, имеется поддержка Java-приложений (K-Java). Телефон укомплектован более совершенной литиево-ионной аккумуляторной батареей, заменившей никель-металлгидридную; он стал меньше и легче. Единственными серьезными отличиями от модели бизнес-класса S55 являются меньший объем памяти и монохромный (а не цветной) дисплей.

В C55 установлен однонаправленный микрофон, такой же, какой используется в моделях Siemens SL42/SL45. Если сравнивать его с телефонами серии 45 (C/S/ME45), то можно отметить большее на 20% время работы в режиме ожидания; уменьшившиеся на 20% вес и примерно на 16% объем. Основные параметры телефона приведены в табл. 1.

Семейство телефонов Siemens S55 включает три модели телефонов: две трехдиапазонных

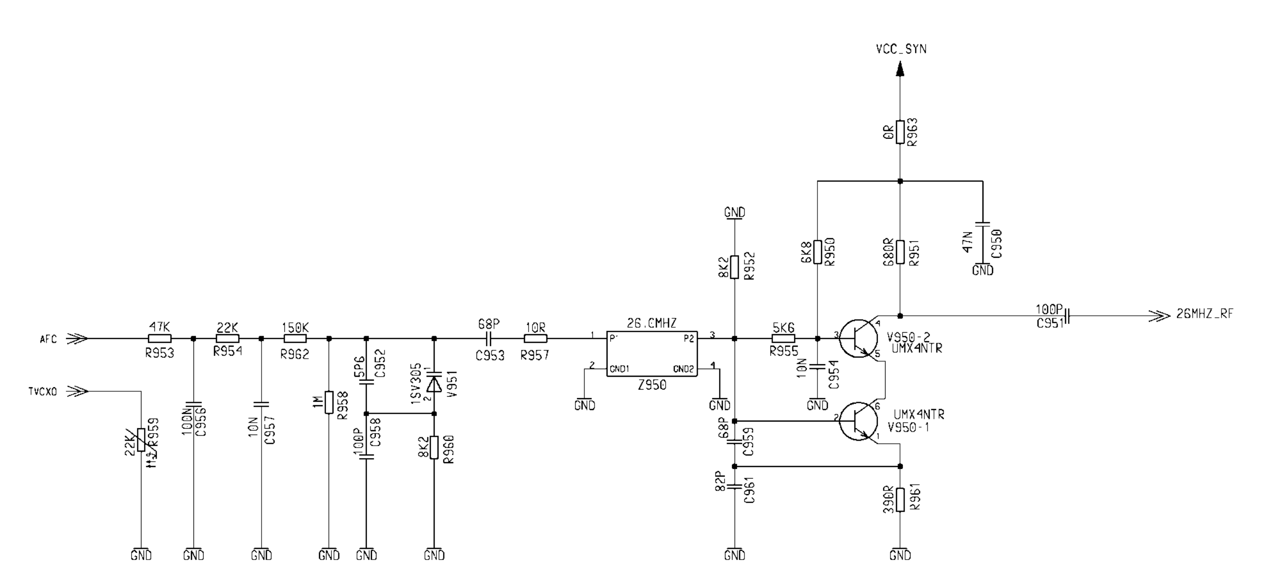


Рис. 1. *Электрическая принципиальная схема радиотракта на микросхеме Hitachi*

Таблица 1. *Технические данные телефона Siemens C55*

Тип телефона	GSM Фаза 2/Фаза2+, двухдиапазонный
Выходная мощность, Вт	2 (EGSM900, Class 4)1 (GSM1800, Class 1)
Напряжение питания, В	3,6
Размеры, мм	100,9 × 41 × 20
Объем, см^3	69
Вес, г	84
Тип и емкость аккумуляторной батареи	литиево-ионная, 700 мА·ч
Время ожидания, ч	до 250
Время разговора, ч	2,5…5
Время заряда аккумуляторной батареи, ч	не более 2
Тип антенны	встроенная
Речевой кодек	четырехскоростной (EFR, FR, HR, AFR – Adaptive Full Rate)
Дисплей внутренний	5-строчный графический, 101 × 64 пикселей
Вызывные устройства	полифонический звонок, виброзвонок

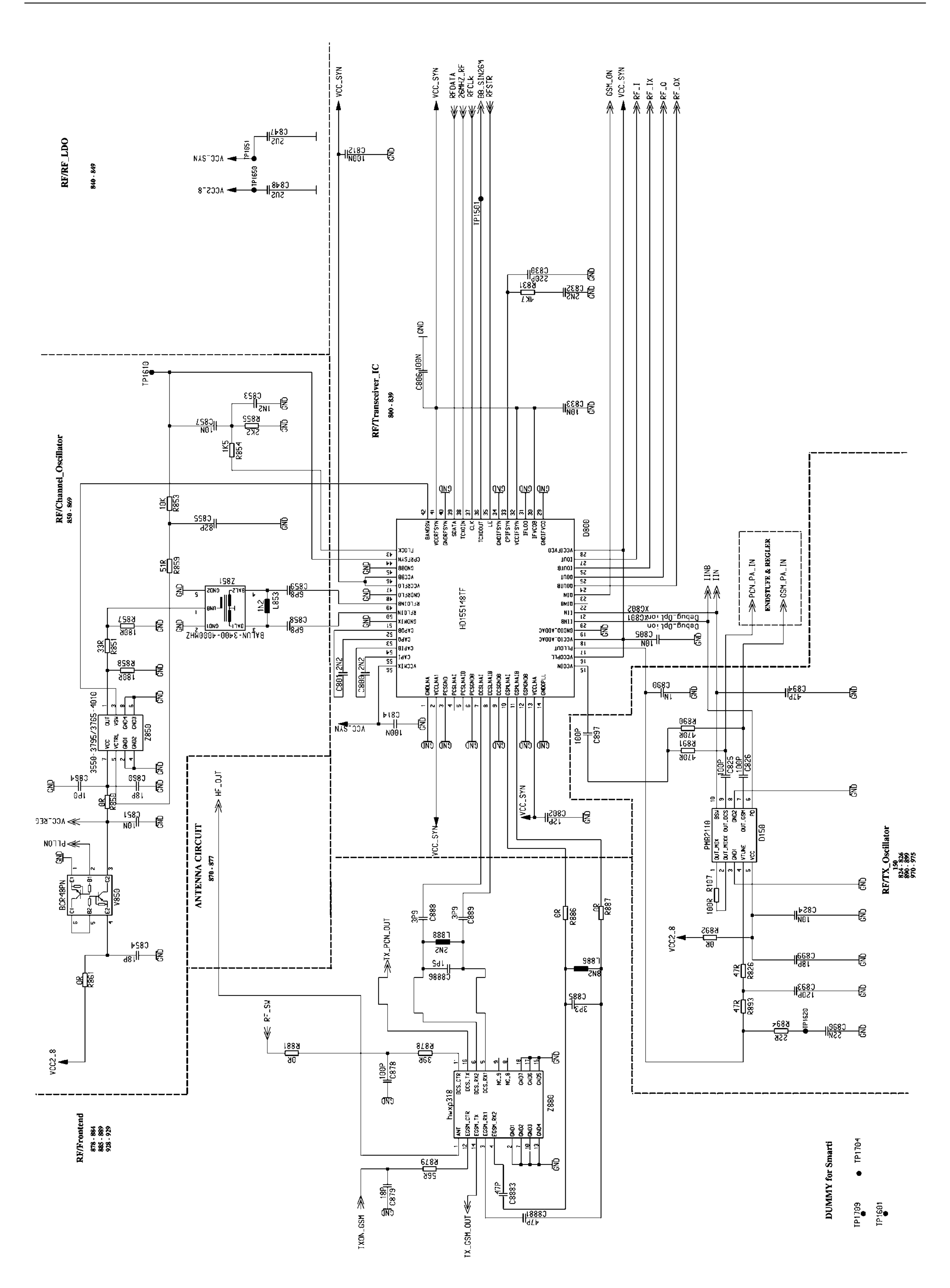


***Рис. 2**. Электрическая принципиальная схема микросхемы трансивера D800 типа HD155148TF*

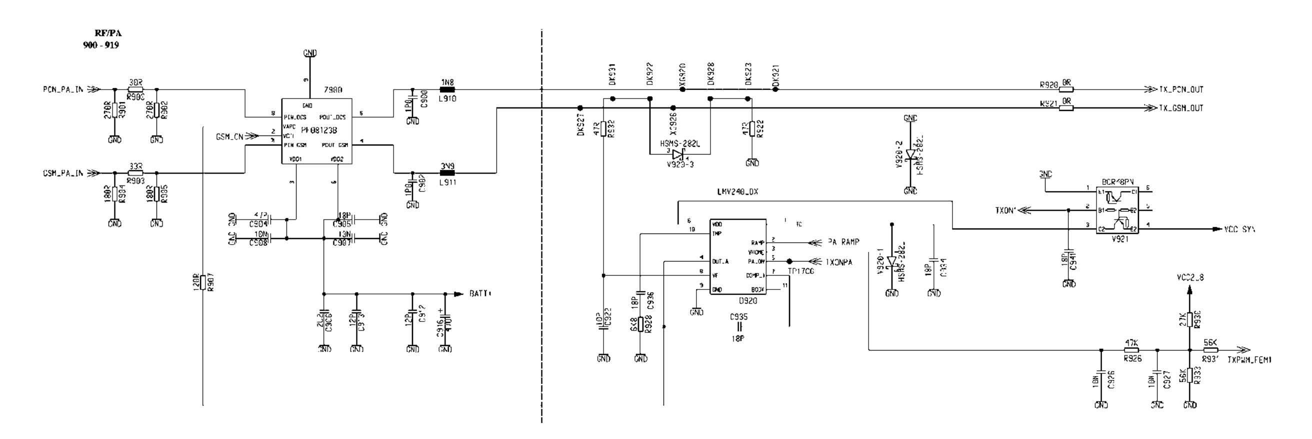


Рис. 3. *Усилитель мощности Z900 (PF08123B)*

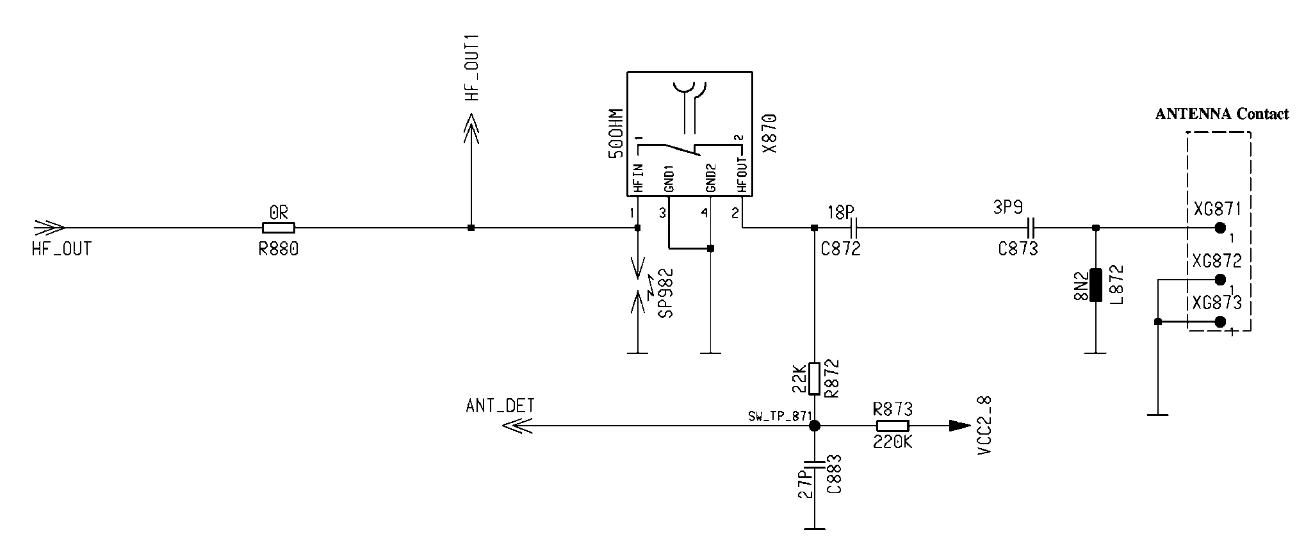


Рис. 4. *Антенный вход*

(GSM900/1800/1900) – S55 и S57 и одна двухдиапазонная (GSM900/1800) – S56. Они имеют различные номера IMEI:

- S55 – S30880-S5720-#xxx;
- S56 – S30880-S5350-#xxx;
- S57 – S30880-S5700-#xxx.

– любая буква от A до Z, а xxx – любой номер, от 100 и выше.

Телефоны серии S55 поддерживают обмен мультимедийными сообщениями (MMS – Multimedia Messaging), имеют цветной дисплей с разрешением 101 × 80 пикселей, отображающий 256 цветов и выполненный по технологии C-STN. Функция MMS позволяет пользователям обмениваться файлами фотоизображений, сопровождаемых текстовыми или звуковыми файлами.

ОСОБЕННОСТИ СХЕМЫ

Радиотракт

Мобильные телефоны Siemens C/S55 выпускают с радиотрактом, построенным либо на микросхеме Infineon, либо на микросхеме Hitachi (наиболее массовая их часть). Рассмотрим особенности схемотехнического построения телефонов Siemens C55 с радиотрактом на микросхеме Hitachi. Главная особенность данного варианта заключается в том, что приемное устройство построено по схеме прямого преобразования. Сигнал опорной частоты 26 МГц формируется в транзисторном кварцевом генераторе, схема которого стала проще по сравнению с используемой в более ранних сериях 35 и 45 (рис. 1). Вход AFC генератора служит для подачи сигнала автоматической подстройки частоты (АПЧ), с выхода TVCXO снимается сигнал от термистора R959, который является элементом схемы АПЧ, а сам выходной сигнал генератора 26MHZ_RF через разделительный конденсатор снимается с коллектора транзистора V950-2.

Функции синтезатора частот, формирования сигналов передачи и демодуляции принятых сигналов выполняет микросхема трансивера D800 типа HD155148TF (рис. 2). На нее же подается сигнал гетеродина приемного устройства, формируемый узлом RF/Channel_Oscillator.

Сигнал приема с антенны поступает на диплексер Z880 hvxp318, который обеспечивает временное разделение сигналов приема и передачи и переклю-

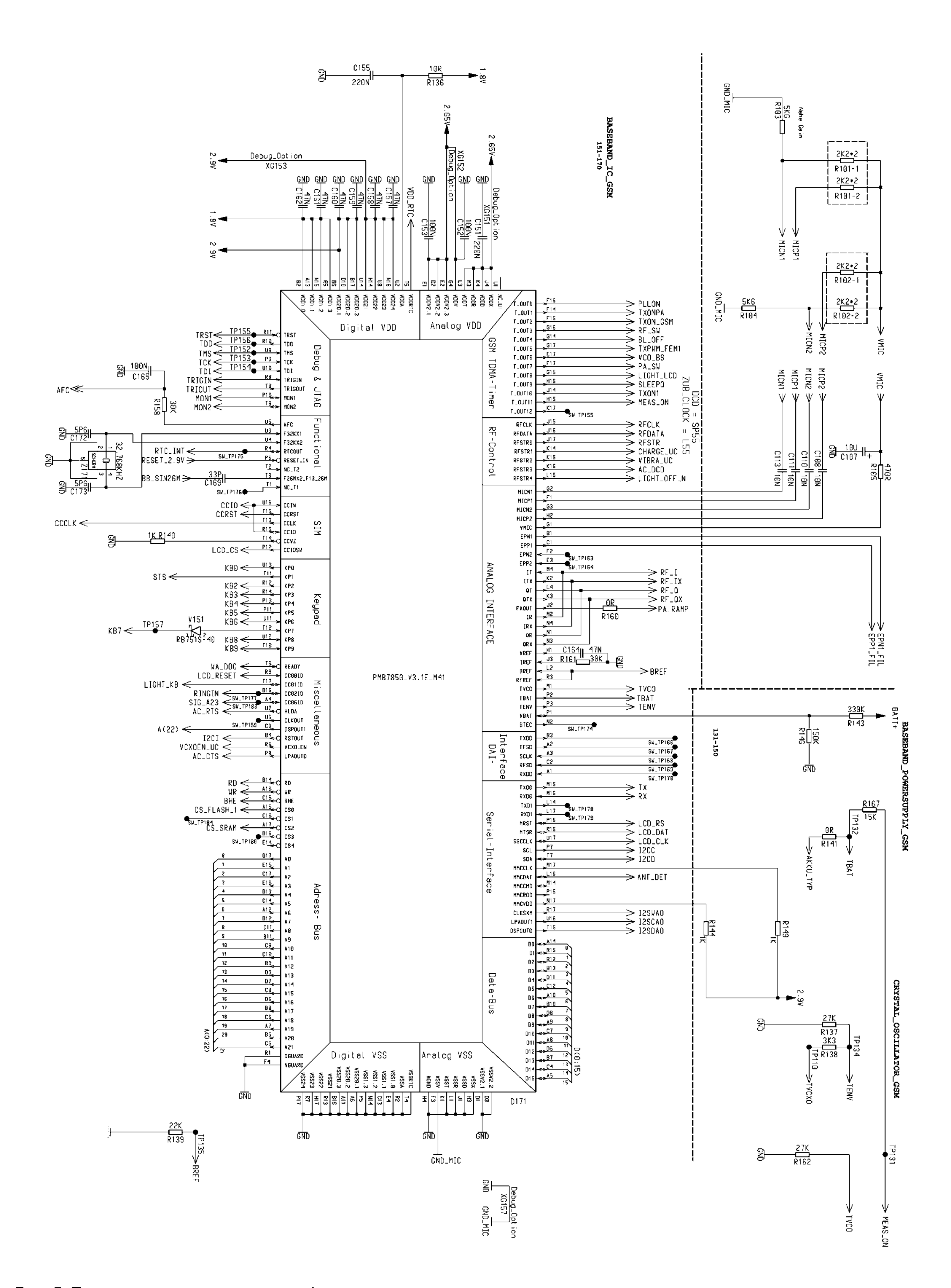


Рис. 5. *Принципиальная схема узла цифрового сигнального процессора*

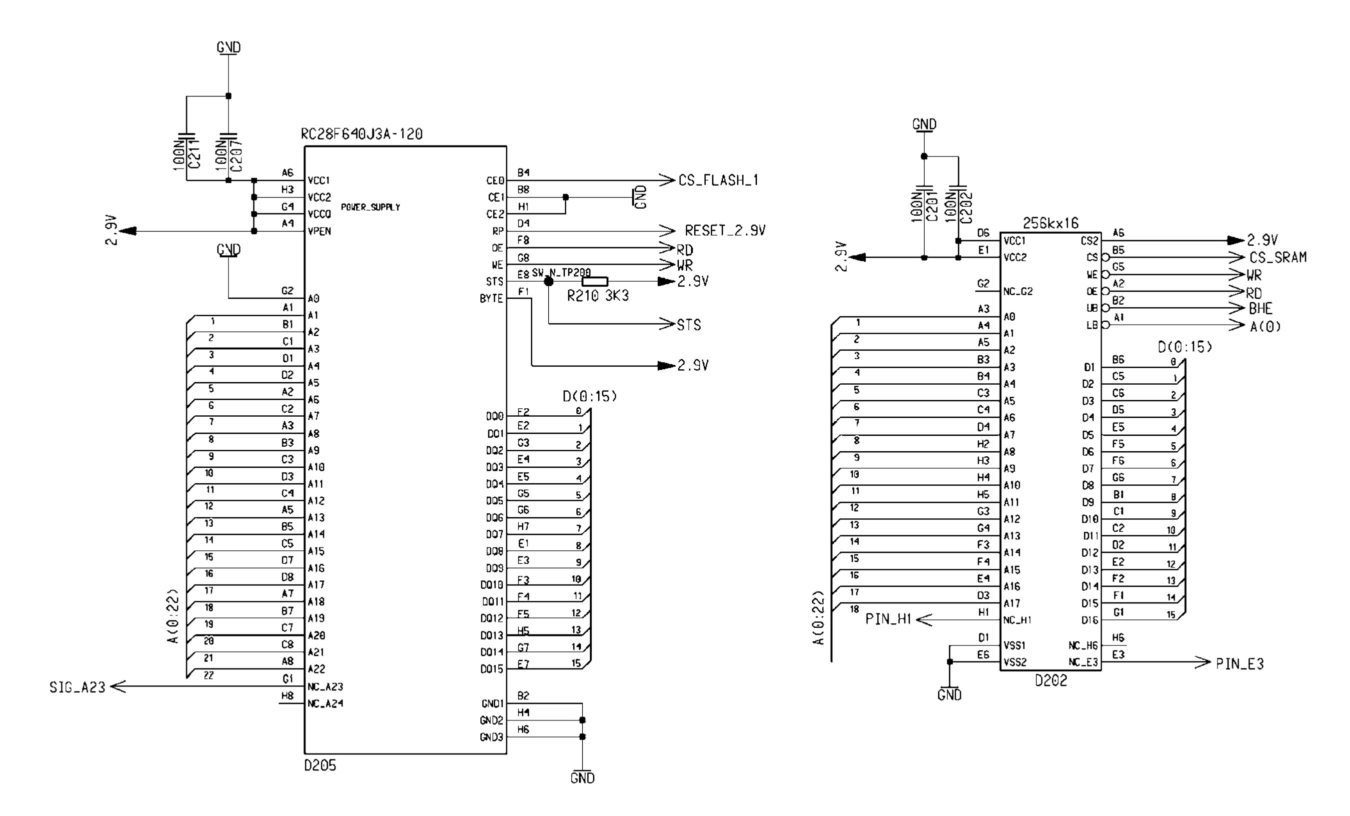


Рис. 6. *Принципиальная схема флэш- и SRAM-памяти*

чение диапазонов. С его выхода сигналы диапазона GSM900–EGSM_RX1, EGSM_RX2 или диапазона GSM1800–DCS_RX1, DCS_RX2 поступают на малошумящие усилители (LNA), а затем на прямой преобразователь микросхемы D800. Демодулированные синфазно-квадратурные цифровые сигналы приема далее поступают на схему обработки сигналов.

Через микросхему D150 (PMB2110) модулированные сигналы передающего устройства поступают на усилитель мощности Z900 PF08123B (рис. 3). Он усиливает сигналы одного из диапазонов – GSM900 или GSM1800; диапазон определяется по уровню управляющего сигнала GSM_ON на входе VCTL микросхемы (выв. 2). Выходная мощность передающего устройства регулируется автоматически в зависимости от условий связи. При этом сигнальный процессор оценивает уровень силы сигнала, принятого от базовой станции RSSI, и в зависимости от него формирует сигнал управления PA_RAMP, который подается на микросхему D920 (LMV240LDX). Сформированный в ней сигнал управления усилением УМ OUT_A поступает на вход VAPC усилителя Z900 и обеспечивает регулировку его выходной мощности. Питание на УМ подается непосредственно с аккумуляторной батареи (напряжение BATT+).

В телефоне Siemens C55 использована встроенная антенна, возможно подключение внешней антенны через соответствующий разъем в задней части корпуса. Этот разъем одновременно выполняет функции механического переключателя: при подключении внешней антенны внутренняя отключается (рис. 4).

Цифровой сигнальный процессор и память

Цифровой сигнальный процессор – микросхема D171 PMB7850_V3.1E_M41, – выполняет следующие функции:

- обеспечивает аналого-цифровую и цифро-аналоговую обработку сигналов;
- обеспечивает управление радиотрактом;
- выполняет роль аналогового и последовательного интерфейсов и интерфейса SIM-карты;
- обеспечивает обработку сигналов с клавиатуры и отображение информации на дисплее, реализацию встроенных функций телефона;
- обеспечивает выполнение функций энергосбережения и управления питанием.

Принципиальная схема узла цифрового сигнального процессора изображена на рис. 5, а флэш- и SRAM-памяти – на рис. 6.

Узел электропитания и формирования сигналов

Функции управления системой питания выполняет специализированная микросхема ASIC D361 D0950A. Вывод POWER системного разъема используется для подачи напряжения заряда аккумуляторной батареи от зарядного устройства.

При питании телефона обязательно следует учитывать следующее:

- запрещается питать его от внешнего источника питания, если не установлена аккумуляторная батарея;
- при неправильной полярности напряжения питания телефон выйдет из строя;

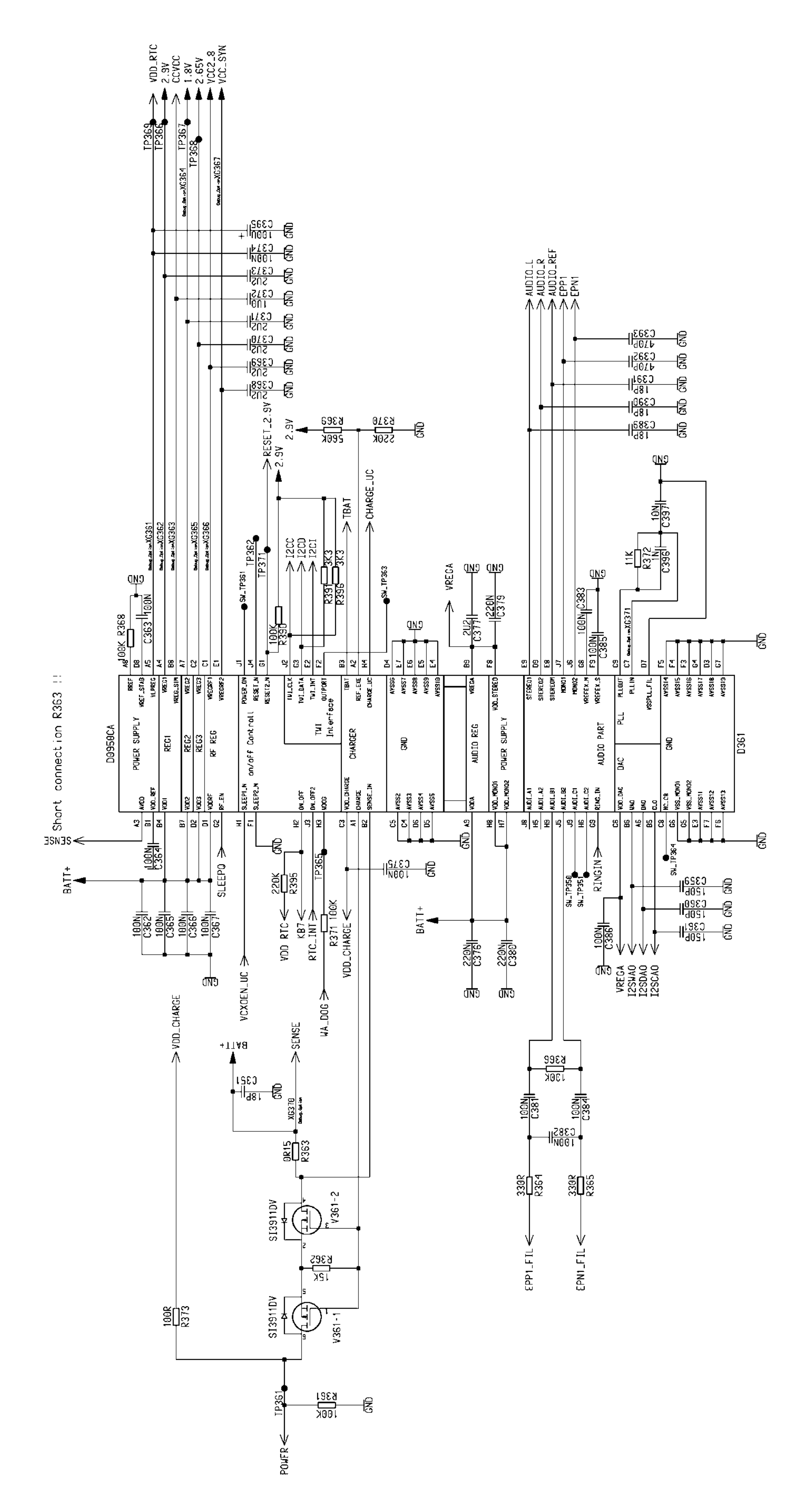


Рис. 7. *Принципиальная схема узла электропитания и формирования сигналов*

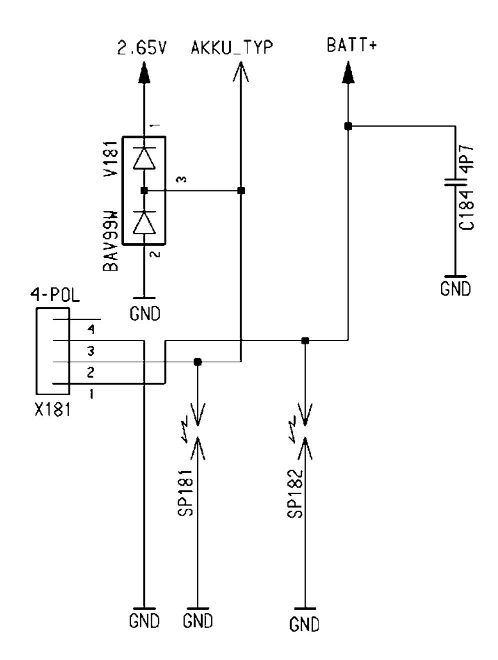


Рис. 8. *Разъем подключения аккумуляторной батареи*

• в цепи заряда аккумуляторной батареи установлен предохранитель.

Микросхема D361 (ASIC) выполняет следующие функции:

• управление включением телефона при нажатии на кнопку ON/OFF;

• распознавание внешнего зарядного устройства, подключенного через вывод POWER системного разъема;

• управление включением телефона по сигналу ON/OFF1 от часов реального времени (RTC);

• выключение телефона при превышении напряжением заряда допустимого значения;

• формирование сигнала сброса RESET;

• обеспечение процесса заряда батареи и ее отключения при превышении заданного порога температуры;

• программное отключения питания вспомогательных устройств, подключаемых к телефону;

• включение подсветки;

• формирование напряжения питания SIM-карты;

• формирование сигналов вызывных устройств;

• переключение режимов аудиотракта и усилителя низкой частоты;

• интерфейс шины I^2C.

Принципиальная схема узла электропитания и формирования сигналов приведена на рис. 7.

Аккумуляторная батарея

В телефонах Siemens C/S55 используется литиево-ионная аккумуляторная батарея емкостью 700 мА·ч. На рис. 8 изображена схема разъема для подключения аккумуляторной батареи. Для подзарядки аккумуляторной батареи к системному разъему телефона подключается внешнее зарядное устройство. Выпускаются несколько типов зарядных устройств, наиболее широко применяют штатное, для заряда от сети переменного тока, и автомобильное, подключаемое к разъему прикуривателя. Заряд происходит в автоматическом режиме.

Всего существует два способа заряда:

• быстрый заряд – обычный процесс заряда, используемый для заряда не полностью разряженных батарей;

• инициирующий заряд, необходимый для начального заряда полностью разряженной батареи, после его окончания всегда следует процесс быстрого заряда.

Быстрый заряд начинается сразу после подключения к телефону зарядного устройства. Его начало обозначается соответствующим символом на дисплее. Ток заряда протекает через ключи на полевых транзисторах V361-1, V361-2 (см. рис. 7). Сам ключ открывается по сигналу CHARGE от ASIC, который формируется немедленно после подключения к телефону зарядного устройства.

Для управления процессом заряда производится автоматическое измерение температуры окружающей среды (температуры телефона) и напряжения на батарее. Датчиком температуры служит термистор с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления (NTC), имеющий при температуре 25°С сопротивление 22 кОм и установленный внутри корпуса аккумуляторной батареи.

Инициирующий заряд необходим в том случае, если телефоном долго, не менее одного месяца не пользовались. В этом случае в результате саморазряда напряжение аккумуляторной батареи становится меньше 3,2 В. Соответственно, при таком напряжении заряд ее обычным (быстрым) способом становится невозможным.

Инициирующим зарядом управляет микросхема ASIC. Основные характеристики процесса заряда следующие:

• при напряжении батареи менее 2,8 В ток заряда составляет 20 мА;

• при напряжении батареи менее 3,2 В ток заряда составляет 50 мА;

• при напряжении батареи более 3,2 В включается режим быстрого заряда.

При инициирующем заряде ASIC питается от внешнего зарядного устройства (напряжение VDD_ CHARGE). Переключение в режим быстрого заряда происходит автоматически, как только напряжение на батарее превысит 3,2 В.

Следует обратить внимание на то, что при напряжении на зарядном устройстве более 15 В выйдут из строя резисторы R373, R363, а при напряжении более 20 В – сдвоенный полевой транзистор V361.

В телефонах серии 55 используются аккумуляторные батареи различных производителей. Они различаются схемой заряда, по встроенному резистору, имеющему разное сопротивление в зависимости от типа аккумуляторной батареи и ее производителя (цепь AKKU_TYP на рис. 8).

Продолжение читайте в следующем номере.